

BEST AVAILABLE COPY

00/507029

JP03/02837

日本国特許庁

JAPAN PATENT OFFICE

11.03.03

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出願年月日

Date of Application:

2002年 3月12日

出願番号

Application Number:

特願2002-066475

[ST.10/C]:

[JP2002-066475]

出願人

Applicant(s):

松下電器産業株式会社

REC'D 05 MAY 2003

WIPO

PCT

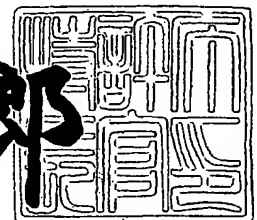
PRIORITY  
DOCUMENT

SUBMITTED OR TRANSMITTED IN  
COMPLIANCE WITH RULE 17.1(a) OR (b)

2003年 4月15日

特許庁長官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

太田信一郎



出証番号 出証特2003-3026537

【書類名】	特許願
【整理番号】	2582140006
【提出日】	平成14年 3月12日
【あて先】	特許庁長官殿
【国際特許分類】	F04C 29/02
【発明者】	
【住所又は居所】	大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地 松下電器産業株式 会社内
【氏名】	北村 武男
【発明者】	
【住所又は居所】	大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地 松下電器産業株式 会社内
【氏名】	渡邊 健司
【発明者】	
【住所又は居所】	大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地 松下電器産業株式 会社内
【氏名】	川田 武史
【発明者】	
【住所又は居所】	大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地 松下電器産業株式 会社内
【氏名】	奥園 賢治
【発明者】	
【住所又は居所】	大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地 松下電器産業株式 会社内
【氏名】	土田 信直
【特許出願人】	
【識別番号】	000005821
【氏名又は名称】	松下電器産業株式会社

【代理人】

【識別番号】 100097445

【弁理士】

【氏名又は名称】 岩橋 文雄

【選任した代理人】

【識別番号】 100103355

【弁理士】

【氏名又は名称】 坂口 智康

【選任した代理人】

【識別番号】 100109667

【弁理士】

【氏名又は名称】 内藤 浩樹

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 011305

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9809938

【書類名】 明細書

【発明の名称】 圧縮機

【特許請求の範囲】

【請求項1】 吸入口と、吐出孔と、流体を吸入圧縮する圧縮機構を備えた圧縮機であって、前記圧縮機構から吐出される流体の脈動を抑制する吐出室と、前記吐出孔に連通し、前記吐出室に吐出される流体に含まれる潤滑油を旋回流により遠心分離する円筒形状あるいは円筒と円錐の組み合わせ形状をした分離室と、前記圧縮機構の潤滑を行う潤滑油を貯える貯油室とからなり、前記分離室には円周内壁面の接線方向に開口し、前記吐出室に吐出された流体を前記分離室内に導く導入孔と、前記分離室で分離された潤滑油を前記貯油室に導き貯油室内の潤滑油中に連通している排出孔を分離室下部に設けた圧縮機において、前記導入孔へ流入する流体の流れの向きを整流する整流壁を前記吐出室に構成したことを特徴とする圧縮機。

【請求項2】 前記整流壁は、導入孔へ流入する流体の流れの向きが分離室内の旋回流と同一回転方向となるように構成したことを特徴とする請求項1に記載の圧縮機。

【請求項3】 前記整流壁は、導入孔へ流入する流体の流れの向きが分離室の導入孔から排出孔へ向かう方向となるように構成したことを特徴とする請求項1に記載の圧縮機。

【請求項4】 前記整流壁は、導入孔へ流入する流体の流れの向きが分離室内の旋回流と同一回転方向であり、かつ、導入孔から排出孔へ向かう方向となるように構成したことを特徴とする請求項1に記載の圧縮機。

【請求項5】 吸入口と、吐出孔と、流体を吸入圧縮する圧縮機構を備えた圧縮機であって、前記圧縮機構から吐出される流体の脈動を抑制する吐出室と、前記吐出孔に連通し、前記吐出室に吐出される流体に含まれる潤滑油を旋回流により遠心分離する円筒形状あるいは円筒と円錐の組み合わせ形状をした分離室と、前記圧縮機構の潤滑を行う潤滑油を貯える貯油室とからなり、前記分離室には円周内壁面の接線方向に開口し、前記吐出室に吐出された流体を前記分離室内に導く導入孔と、前記分離室で分離された潤滑油を前記貯油室に導き貯油室内の潤滑

油中に連通している排出孔を分離室下部に設けた圧縮機において、分離室上部を吐出配管と接続可能とし、分離室の円筒形状部内径を吐出配管入り口部内径より大きく構成したことを特徴とする圧縮機。

【請求項 6】 導入孔へ流入する流体の流れの向きを整流する整流壁を前記吐出室内に構成したことを特徴とする、請求項 5 に記載の圧縮機。

【請求項 7】 前記整流壁は、導入孔へ流入する流体の流れの向きが分離室内の旋回流と同一回転方向となるように構成したことを特徴とする、請求項 6 に記載の圧縮機。

【請求項 8】 前記整流壁は、導入孔へ流入する流体の流れの向きが分離室の導入孔から排出孔へ向かう方向となるように構成したことを特徴とする請求項 6 に記載の圧縮機。

【請求項 9】 前記整流壁は、導入孔へ流入する流体の流れの向きが分離室内の旋回流と同一回転方向であり、かつ、導入孔から排出孔へ向かう方向となるように構成したことを特徴とする請求項 6 に記載の圧縮機。

#### 【発明の詳細な説明】

##### 【0001】

##### 【発明の属する技術分野】

本発明は、流体の圧縮を行う圧縮機に関するもので、特に自動車用空調装置などに供される圧縮機に関するものである。

##### 【0002】

##### 【従来の技術】

例えば冷凍サイクルの圧縮機においては、冷媒と共に潤滑油を圧縮機外に吐出すると冷凍サイクルの冷房能力が低下し効率も低下するので、特開平 1 1 - 8 2 3 5 2 号公報に記載のごとく、圧縮機構の吐出側に冷媒と潤滑油とを分離する分離室を設け、分離室内部には略円筒状の分離管を設けている。この分離室と分離管との円筒空間内で流体を旋回させ、確実に潤滑油を冷媒から分離できるようにしている。そして分離室の下側（重力の向き）に分離した潤滑油を貯える貯油室を形成するとともに、貯油室内の油面に対して平行な方向に開口する排出孔を分離室に形成し、油面の変動を抑制し分離室への潤滑油の逆流を防止している。ま

た、特開平11-92880号公報によれば、分離室へのガス流入速度の減少を抑え、分離効率を高めるために、吐出室容積を理論吐出容積以下（70～90%）としている。

#### 【0003】

##### 【発明が解決しようとする課題】

ところで上記記載のごとく、排出孔が油面に対して平行な方向に開口する分離室においては、分離室にて分離された潤滑油が貯油室から分離室への逆流現象による分離能力の低下を防ぐため、排出孔は貯油室内の最大油面高さより高い位置に配設されている。しかしながら分離室の下側（重力の向き）に位置する排出孔を貯油室内の最大油面高さより上に構成するには、貯油室の体積を圧縮機の駆動軸方向に拡大して最大油面高さを低くすることができるが、圧縮機の大型化を招いてしまう。また、潤滑油の分離効率を上げるために、分離室内に分離管を設けているため、分離室の大型化や、部品点数の増加、コスト高も招くこととなる。

#### 【0004】

また、分離室全長を短くすることにより排出孔を最大油面高さより上に配設することはできるが、分離室と分離管との円筒空間内で潤滑油の分離を行なっていることから、十分な流体の旋回動作が出来ずに、潤滑油の分離能力の低下を招いてしまう。この問題に対して特開平11-82352号公報では分離室の軸線方向を油面に対して垂直な基準線に対して傾けることにより最大油面高さを高くしているが、この手段では分離室内に同軸状に配設された円筒状の分離管と、その一端側が圧縮機のガス吐出口を構成するタイプにおいては、車両搭載時の吐出配管のレイアウトに自由度がなく、また車両の坂道走行時などで発生する油面の傾きにより最大油面高さを十分確保できない。そのため分離室から貯油室に排出される際に動圧が上昇し、この動圧により貯油室内の油面が大きく変動し、貯油室内から圧縮部に潤滑油を供給する供給口の位置より油面が低下する場合がある。

#### 【0005】

また、特開平11-93880号公報によれば、分離室へのガス流入速度の減少を抑え、分離効率を高めるために、吐出室容積を理論吐出容積以下（70～90%）としている。このことで吐出室容積が少なくなるため、吐出される流体の

脈動が増加する。これを抑えるため、分離室と貯油室とを共鳴させて流体の脈動を平準化している。

#### 【0006】

本発明は上記問題点に鑑み、オイルセパレータの分離能力の向上を図るとともに圧縮機の大型化を招くことなく、吐出される流体の脈動を抑えつつ、分離管が無くても、油分離効率を向上し潤滑油を安定的に貯油室内に溜めることと、分離室を小型・簡素化することを課題とする。

#### 【0007】

##### 【課題を解決するための手段】

本発明は上記課題を解決するために、吸入口と、吐出孔と、流体を吸入圧縮する圧縮機構を備えた圧縮機であって、前記圧縮機構から吐出される流体の脈動を抑制する吐出室と、前記吐出孔に連通し、前記吐出室に吐出される流体に含まれる潤滑油を旋回流により遠心分離する円筒形状あるいは円筒と円錐の組み合わせ形状をした分離室と、前記圧縮機構の潤滑を行う潤滑油を貯える貯油室とからなり、前記分離室には円周内壁面の接線方向に開口し、前記吐出室に吐出された流体を前記分離室内に導く導入孔と、前記分離室で分離された潤滑油を前記貯油室に導き貯油室内の潤滑油中に連通している排出孔を分離室下部に設けた圧縮機において、前記導入孔へ流入する流体の流れの向きを整流する整流壁を前記吐出室に構成したことを特徴とする。

#### 【0008】

このことにより、圧縮機構部から吐出された流体は流れが乱れたり、拡散せずに導入孔へ流入するため、吐出室による脈動の抑制を図りつつ、ガス流速が減速することなく分離室へ流入し、潤滑油の分離効率が向上し潤滑油を安定的に貯油室内に溜めることができる。

#### 【0009】

次に、前記整流壁は、導入孔へ流入する流体の流れの向きが分離室内の旋回流と同一回転方向となるように構成したことを特徴とする。

#### 【0010】

これにより、導入孔へ流入する流体は、分離室の旋回流に逆らうことなく流入

することとなり、分離室へ流入する前の流体にかかる慣性力と分離室へ流入直後に流体にかかる遠心力の向きが合致し、流体の旋回速度が増加することで潤滑油の分離効率が向上し、潤滑油を安定的に貯油室内に溜めることができる。また、ひいては旋回長さが短くとも油の分離が可能となるため分離室の小型化が可能となる。

#### 【 0 0 1 1 】

次に、前記整流壁は、導入孔へ流入する流体の流れの向きが分離室の導入孔から排出孔へ向かう方向となるように構成したことを特徴とする。

#### 【 0 0 1 2 】

これにより、流体の向きを導入孔から排出孔へ向う方向とすることで、分離した潤滑油が排出孔へ向かうこととなり、潤滑油を安定的に貯油室にためることができる。

#### 【 0 0 1 3 】

次に、前記整流壁は、導入孔へ流入する流体の流れの向きが分離室内の旋回流と同一回転方向であり、かつ、導入孔から排出孔へ向かう方向となるように構成したことを特徴とする。

#### 【 0 0 1 4 】

これにより、分離室内での流体の旋回速度が高く、流体の流れの向きが排出孔側となり、潤滑油の分離効率を上げつつ、ガス吐出口から潤滑油の吐出を低減できる。従って、潤滑油の分離効率を上げるとともに、潤滑油を安定的に貯油室にためることができる。

#### 【 0 0 1 5 】

また、吸入口と、吐出孔と、流体を吸入圧縮する圧縮機構を備えた圧縮機であって、前記圧縮機構から吐出される流体の脈動を抑制する吐出室と、前記吐出孔に連通し、前記吐出室に吐出される流体に含まれる潤滑油を旋回流により遠心分離する円筒形状あるいは円筒と円錐の組み合わせ形状をした分離室と、前記圧縮機構の潤滑を行う潤滑油を貯える貯油室とからなり、前記分離室には円周内壁面の接線方向に開口し、前記吐出室に吐出された流体を前記分離室内に導く導入孔と、前記分離室で分離された潤滑油を前記貯油室に導き貯油室内の潤滑油中に連



通している排出孔を分離室下部に設け、導入孔へ流入する流体の流れの向きを整流する整流壁を設けた圧縮機において、分離室上部を吐出配管と接続可能とし、分離室の円筒形状部内径を吐出配管入り口部内径より大きく構成したことを特徴とする。

## 【 0 0 1 6 】

これにより、分離管で流体の旋回流による遠心分離効果で、流体内の潤滑油が分離されるが、分離管内径より吐出配管入り口部内径より大きいいため、旋回流がその部分でせき止められ、吐出配管へ直接流出しなくなり、旋回流は排出孔へ向かうこととなる。

## 【 0 0 1 7 】

従って、分離管による分離室内の旋回流を排出孔向きとする整流が不用となり潤滑油の分離室からの排出が抑制されるため分離管の廃止が可能となる。

## 【 0 0 1 8 】

また、導入孔へ流入する流体の流れの向きを整流する整流壁を、分離室内の旋回効果と分離効果を上げるために、分離室内の旋回流と同一回転方向となるように構成し、また、分離室の導入孔から排出孔へ向かう方向となるように構成することで、さらに潤滑油の分離効果を上げることが可能となる。

## 【 0 0 1 9 】

## 【発明の実施の形態】

以下、本発明の実施形態 1 の圧縮機（ロータリタイプ）について、図面を参照しながら説明する。図 1 は、圧縮機の横断面図、図 2 は、作動室断面図、図 3 は、高圧ケースを作動室側から見た図である。図 1、2 において、1 は円筒内壁を有するシリンダ、2 はその外周の一部がシリンダ 1 内壁と微少隙間を形成するロータ、3 はロータ 2 に設けられた複数のベーンスロット、4 はベーンスロット 3 内に摺動自在に挿入された複数のベーン、5 はロータ 2 と一体的に形成され回転自在に軸支される駆動軸、6 及び 7 はそれぞれシリンダ 1 の両端を閉塞して内部に作動室 8 を形成する前部側板及び後部側板である。

## 【 0 0 2 0 】

9 は低圧側の作動室 8 に連通する吸入口、10 は高圧側の作動室 8 に連通する

吐出孔、11は吐出孔に配設された吐出弁、12は高压通路13に連通する高压室14を形成して圧縮された高压流体中の潤滑油を分離捕捉する分離室51および分離室51にて分離された潤滑油を貯える貯油室52を配設した高压ケースである。16は後部側板7に配設されたベーン背圧付与装置本体で、貯油室52内に貯まった潤滑油をベーン背圧室17に供給している。

## 【0021】

エンジンなどの駆動源より動力伝達を受けて駆動軸5及びロータ2が、時計方向に回転すると、これに伴い低压流体が吸入口9より作動室8内に流入する。ロータ2の回転に伴い圧縮された高压流体は吐出孔10より吐出弁11を押し上げて高压通路13より高压室14内に流入し、分離室51によって潤滑油が分離捕捉される。

## 【0022】

ところで分離室51の構成は、上部は円柱状、下部は排出孔54に向かって円錐状に形成されており、図示しない吐出配管と接続するために上部にガス吐出口58を形成する略円筒状の分離管56が形成され、分離室51上部の円周内壁面の接線方向に圧縮機構から吐出される冷媒を分離室51内に導く導入孔53が形成され、分離室51の底部には分離された潤滑油を貯油室52に排出する排出孔54が貯油室52内に貯まる油中にあり、且つベーン背圧室17に潤滑油の供給を行うベーン背圧付与装置16のオイル供給口55より下に連通している。また、図3に示すように、導入孔53の分離室51軸線L1と平行な方向の同一線L2上で、貯油室52内上部に貯まったガスを再び分離室51に導入する再導入孔57が、導入孔53同様に円周内壁面の接線方向に連通している。

## 【0023】

導入孔53と再導入孔57は分離室51円周内壁面の接線方向に向けて開口しているので、導入孔53から分離室51に入射した流体が分離室51円周内壁面に沿って旋回する。よって再導入孔57では分離室51内の旋回流によって、貯油室52内上部に貯まったガスを再度分離室51内に激しく吸引できる。これにより貯油室52内の油面上昇が促進され、分離室51から貯油室52への潤滑油の排出効率、つまり分離能力の向上を図ることができる。また、導入孔53への流

体の流れの向きは整流壁 2 1 により一方向に規制されるため、吐出室容積の如何にかかわらず分離室へガスが減速することなく流入し、潤滑油の分離効率が向上し潤滑油を安定的に貯油室 5 2 内に溜めることができる。

## 【 0 0 2 4 】

次に、本発明の実施形態 2 の圧縮機（ロータリタイプ）について、図面を参照しながら説明する。図 4 は、分離室の断面であり、ガス排出口側から見た図である。図 4 に示すように、導入孔 5 3 への流体の流れの向きは分離室 5 1 の接線方向に向く方向となるように、整流壁 2 1 を設けている。このことにより、分離室 5 1 内流体の旋回流の向きと、導入孔 5 3 から分離室 5 1 への流入直後の流体にかかる遠心力の向きが合致し、旋回流速が増し潤滑油の分離効率が向上する。

## 【 0 0 2 5 】

また、図 5 は、本発明の実施形態 3 の圧縮機分離室部の断面を示す。図 5 に示すように、整流壁 2 1 は、流体の流れの方向 V 1 が分離室 5 1 の導入孔 5 3 から排出口 5 4 に向かう方向になるように、分離室 5 1 の軸線 L 1 に対し有る角度  $\alpha$  を持って形成されている。流体の流れが、ガス吐出口 5 8 と反対側からへの流れともなるため、分離室 5 1 内で分離された潤滑油のガス吐出口 5 8 からの排出が抑制され、潤滑油を安定的に貯油室 5 2 にためることができる。それにより分離室の小型化、分離管の廃止ができる。 $\alpha$  は小さいと分離室 5 1 内で流体が十分旋回する前に、排出孔 5 4 へ向かう様になり、分離効率が低下するため、 $60^{\circ} \leq \alpha < 90^{\circ}$  が好ましい。

## 【 0 0 2 6 】

また、本発明の実施形態 4 は、前記実施形態 2 と 3 を合せた形であり、分離室 5 1 に流入する流体の流れの方向は整流壁により、図 4 に示すように、分離室 5 1 内の接線方向でかつ、図 5 に示すように分離室 5 1 の軸線 L 1 に対し有る角度  $\alpha$  を持って形成されている。これらの相乗効果により、導入孔 5 3 から分離室 5 1 に流入した流体は、分離室 5 1 内で高速で旋回しながら排出孔 5 4 に向かうこととなり、分離された潤滑油は排出孔 5 4 から貯油室 5 2 に安定的に溜めることが出来る。

## 【 0 0 2 7 】

本発明の実施形態 5 の圧縮機（ロータリタイプ）について、図面を参照しながら説明する。図 6 は、圧縮機の横断面図である。図 6 において、分離室 5 1 の円筒部内径  $\phi D$  を、分離室 5 1 上部のガス吐出口 5 8 に取り付けられる吐出配管接続部材 6 0 のガス吐出通路部内径  $\phi d$  より大きくなるように ( $\phi D > \phi d$ ) 構成している。このことにより、分離室 5 1 内の旋回流を円筒部内径  $\phi D$  とガス吐出通路部  $\phi d$  の間で発生させることが可能であり、ガス吐出通路へ直接潤滑油が流出するのを防止できる。これらの効果により、分離管が無くても、分離室での潤滑油が確実に分離され、分離された潤滑油の流出も防止可能となり、潤滑油を安定的に貯油室 5 2 内に溜めることができる。

## 【 0 0 2 8 】

また、前記の構成に対し、実施形態 2 ～ 4 に示したような整流壁 2 1 を吐出室内に設けることで、さらに分離効率を上げることが可能となる。

## 【 0 0 2 9 】

図 7 は、実施形態 5 の吐出配管接続部材 6 0 の他の実施例を示す。

## 【 0 0 3 0 】

それにより分離室の小型化、分離管の廃止ができる。

## 【 0 0 3 1 】

なお、上述の実施形態では、圧縮機としてスライディングベーン型ロータリ圧縮機で説明したが、本発明はこれに限定されるものではなくローリングピストン型、スクロール型等その他の圧縮機であってもよい。

## 【 0 0 3 2 】

## 【発明の効果】

以上説明したように本発明の圧縮機では、導入孔への流体の流れの向きを整流壁で規制することで、吐出室容積の如何にかかわらず分離室内流入するガスの流速を減速することが防止できるため、分離効率が上昇し、貯油室内にオイルを確保でき、圧縮部に安定的に潤滑油を供給することができる。また、吐出室容積を十分に確保することもできるため、吐出ガス流体の脈動も低減することが容易となる。

## 【 0 0 3 3 】

また、分離室円筒部内径を、吐出配管接続部材の吐出ガス通路部内径より大きく構成することにより、潤滑油の分離効率を確保しながら分離管の廃止が可能となり、より安価な構成を提供可能となる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

本発明の第 1 の実施形態を示す圧縮機の横断面図

【図 2】

同上実施形態の圧縮機の作動室断面図

【図 3】

同上実施形態の高圧ケースを作動室側から見た図

【図 4】

本発明の第 2 の実施形態を示す、分離室の断面図

【図 5】

本発明の第 3 の実施形態を示す分離室の断面図

【図 6】

本発明の第 5 の実施形態を示す圧縮機の横断面図

【図 7】

本発明の第 5 の実施形態を示す吐出配管部材の他の実施形態を表す図

【符号の説明】

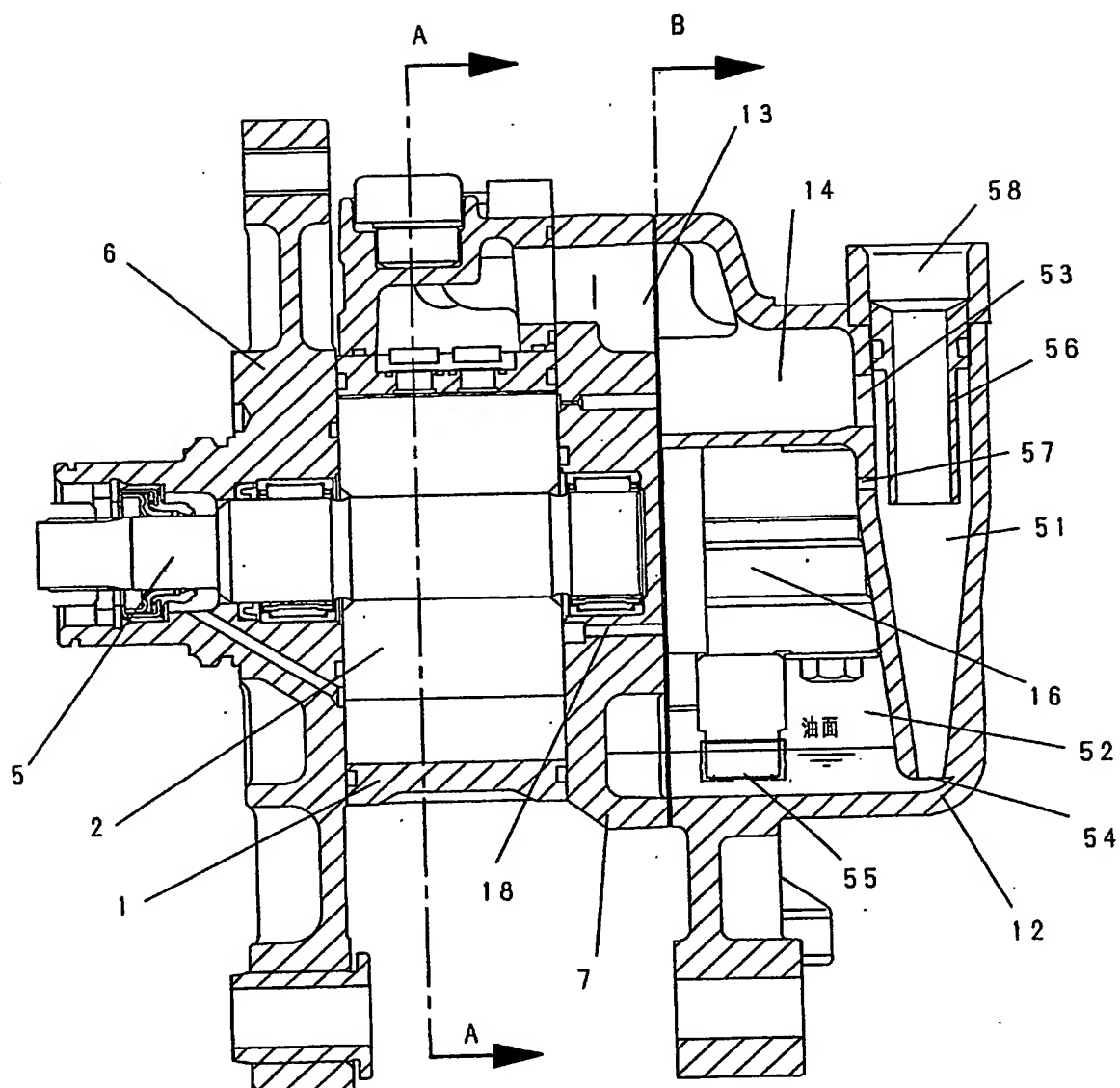
- 1 シリンダ
- 2 ロータ
- 3 ベーススロット
- 4 ベース
- 5 駆動軸
- 6 前部側板
- 7 後部側板
- 8 作動室
- 9 吸入口
- 10 吐出孔

- 1 1 吐出弁
- 1 2 高圧ケース
- 1 3 高圧通路
- 1 4 高圧室
- 1 5 ベーン背庄付与装置本体
- 1 7 ベーン背庄室
- 1 8 給油通路
- 1 9 リリーフ穴
- 2 1 整流壁
- 5 1 分離室
- 5 2 貯油室
- 5 3 導入孔
- 5 4 排出孔
- 5 5 供給口
- 5 6 分離管
- 5 7 再導入孔
- 5 8 ガス吐出口
- 5 9 パイプ
- 6 0 吐出配管接続部材

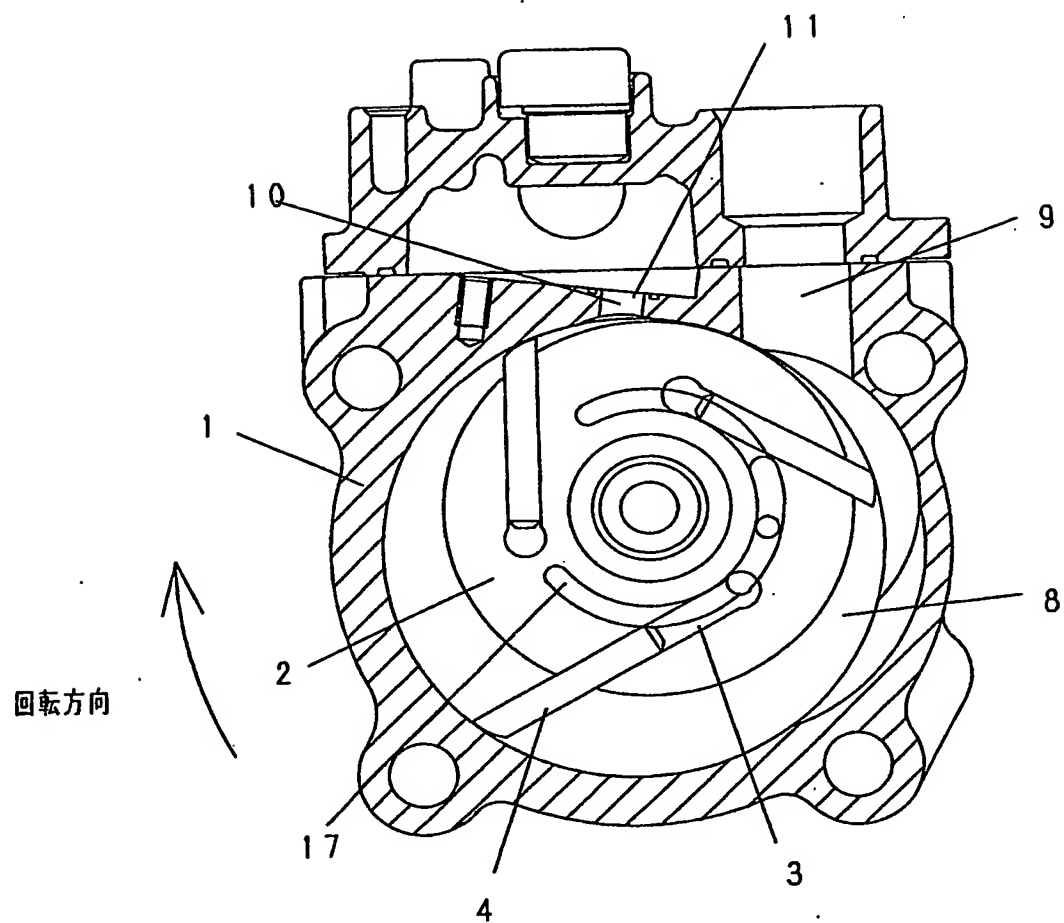
【書類名】

図面

【図 1】

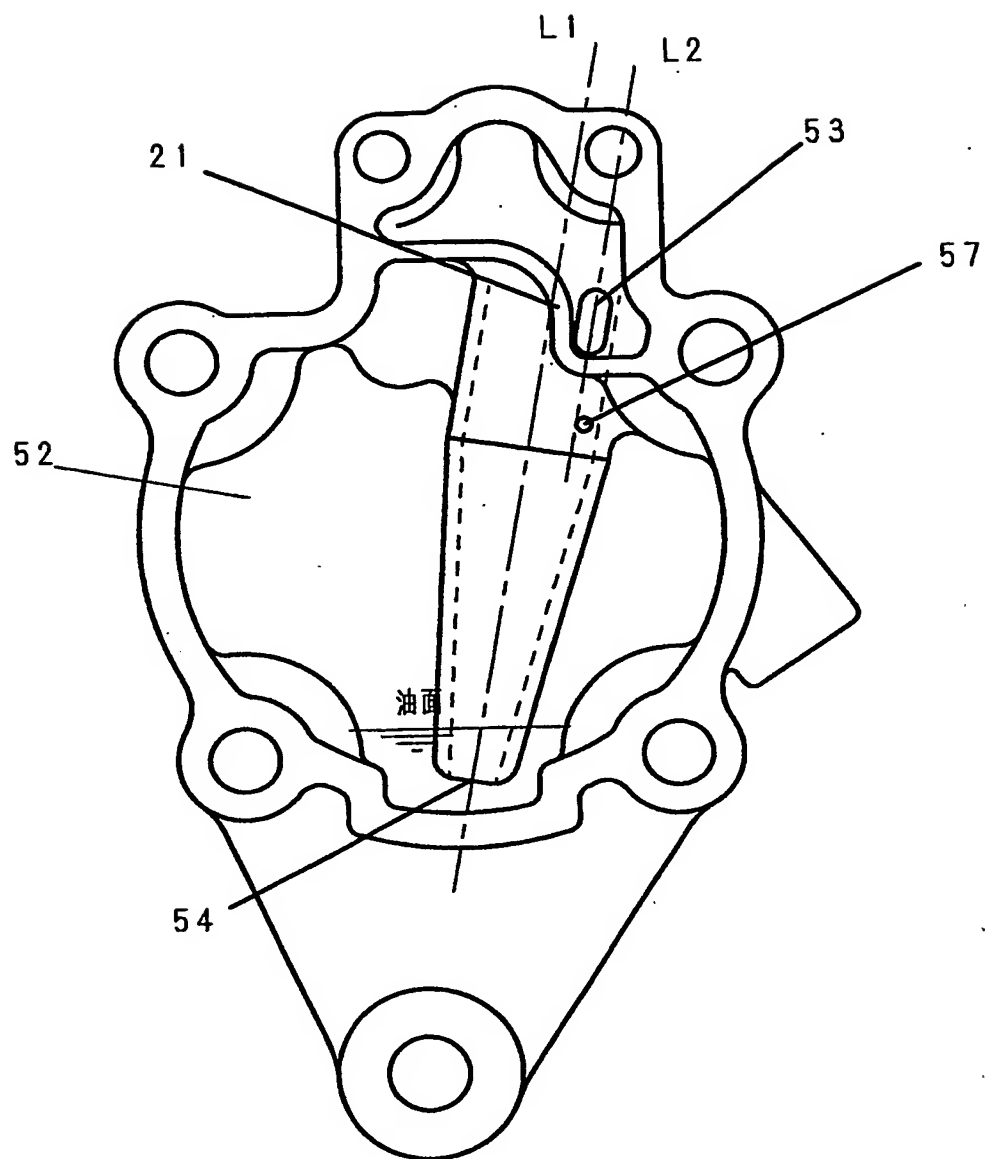


【図2】

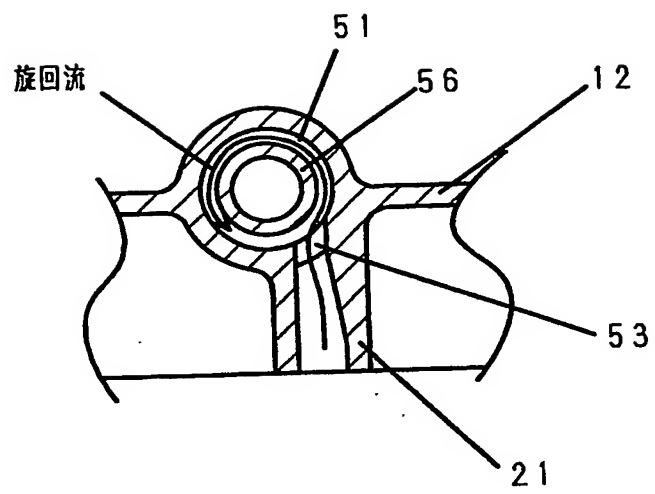




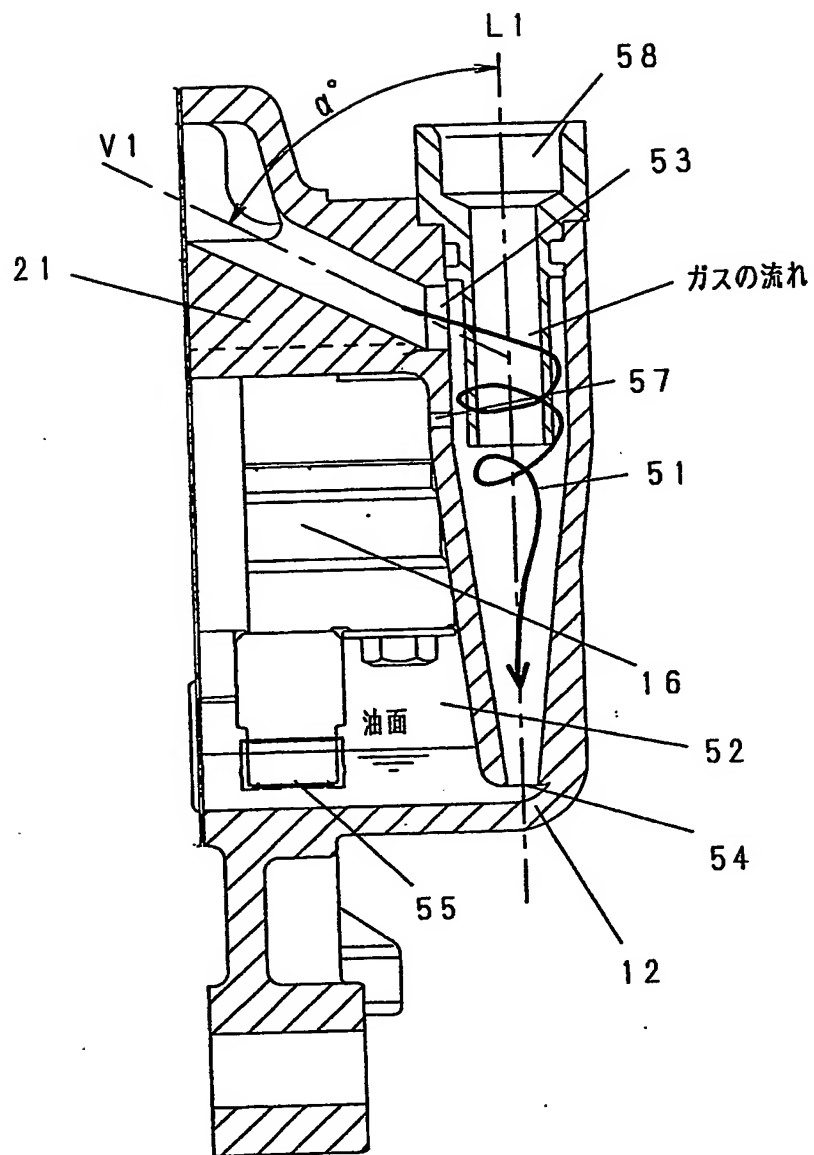
【図3】



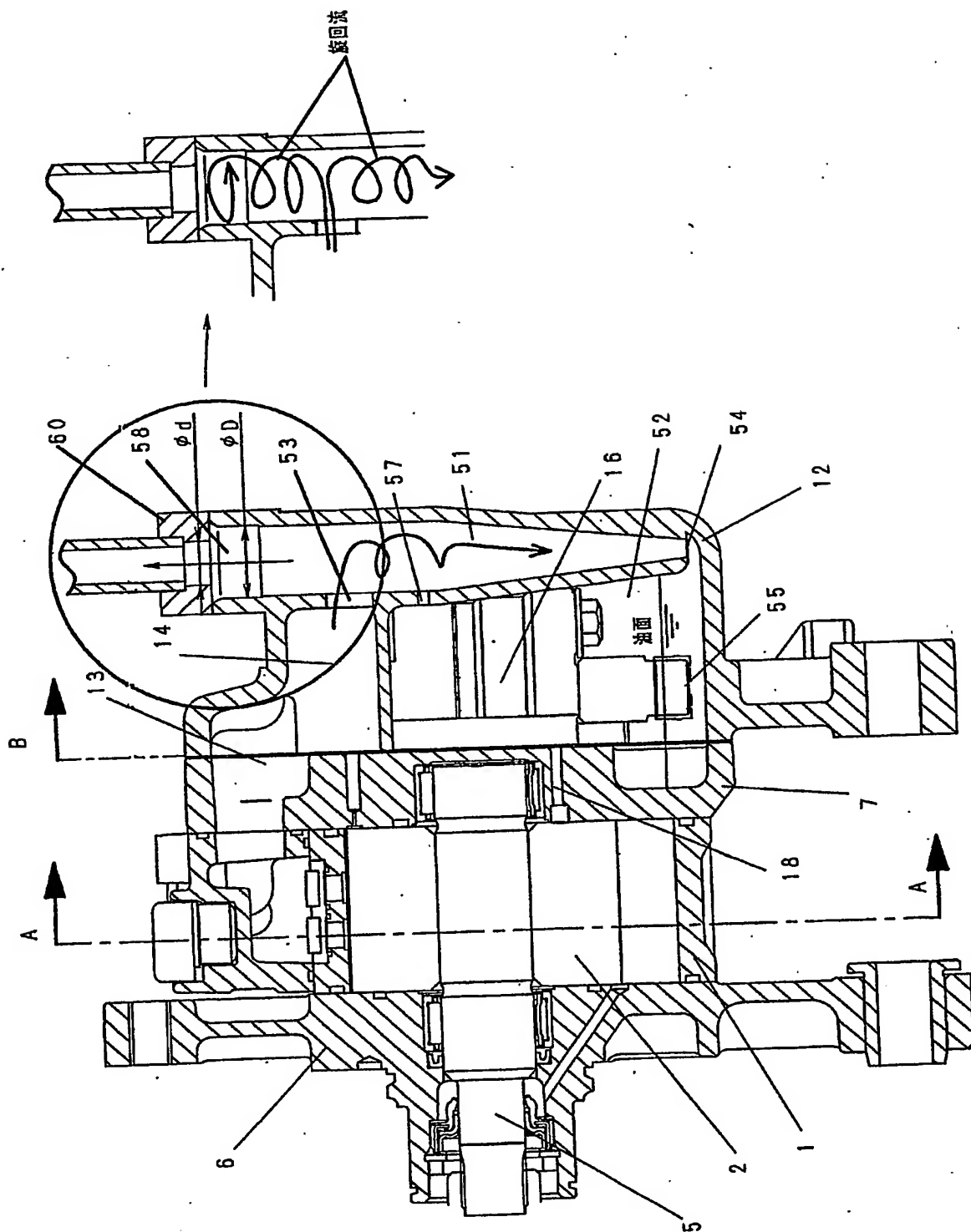
【図4】



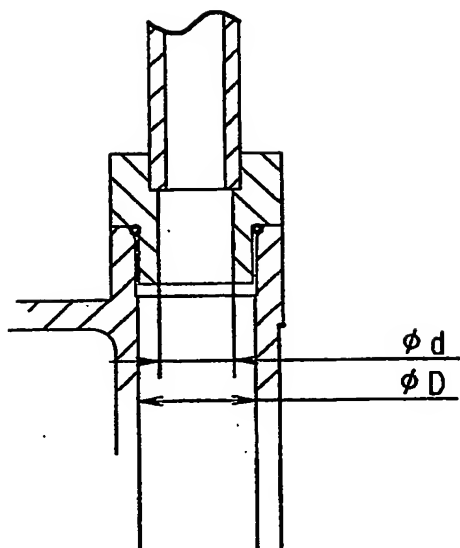
【図5】



【図6】



【図 7】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 安定した分離能力の向上を図るとともに圧縮機の大型化を招くことなく、実車搭載時の吐出配管レイアウトの自由度を確保しつつ、オイル吐出の適正化により、性能向上を図る。

【解決手段】 潤滑油の分離室底部にある排出孔を貯油室内にある潤滑油中に連通させる。また貯油室内上部に貯まったガスを再び分離室へ導く再導入孔を設け、導入孔への流体の流れの向きを整流することで分離効率の向上と分離室構成の小型化・簡素化を図る。

【選択図】 図 1

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[000005821]

1. 変更年月日 1990年 8月28日

[変更理由] 新規登録

住 所 大阪府門真市大字門真1006番地

氏 名 松下電器産業株式会社

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☒ FADED TEXT OR DRAWING
- ☐ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**